

TORAKS TRAVMALI HASTADA ACİL DEPARTMAN TORAKOTOMİSİ VE TÜP TORAKOSTOMİ

Doç.Dr. Refik ÜLKÜ

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı, 21280-Diyarbakır, Türkiye

e-mail: refiku@dicle.edu.tr

Giriş

Daha etkili transfer sistemlerinin ortaya çıkması, hasta transfer hizmetlerinin gelişmesi ve hastane öncesi bakımda ilerlemeler, büyük travmalar sonrası kötü durumda hastaneye getirilen hastaların sayısını artırmıştır.

Travmatik yaralanmalar hala tüm yaş gruplarında ölüme yol açan nedenlerden biridir. Tüm yaralanmaların %25-50 'nin penetran ve künt travmalar ile oluştuğu bildirilmektedir (1-2).

Göğüs travmalı hastaların çoğu cerrahi uygulama yapılmadan, tüp torakostomi uygulanarak ya da uygulanmayarak tedavi edilebilirler. Vital bulguların dikkatli monitorizasyonu, uygun sıvı tedavisi ve analjezi böyle hastaların %90'ında yeterli tedaviyi oluşturuyor. Bununla beraber hala %10-15'lik bir grup travma hastasına acil torakotomi yapılması gerekiyor (3-4).

Acil torakotomi yaşamı tehdit eden göğüs travmalarının tedavisinde baş vurulan bir uygulama olup, çok farklı tanımlamaları vardır. Bu tanımlamalar hastanın durumuna, yapılan uygulamaya ve yapılan yere bağlıdır. Örneğin acil servis torakotomisi, acil torakotomi, erken torakotomi, resusitatif torakotomi gibi isimlendirmeler kullanılmaktadır. Bu yüzden, mevcut verilerin açıklanması, çalışılan zorlukların karşılaştırılması, değişebilen terimlerin kullanılmasından dolayı zordur.

Acil Servis Torakotomisinin Tanımı (AST)

Ölmek üzere olan ve acile getirilen hastaya acil serviste yapılan torakotomi işlemidir. Ya da travmanın acil resusitasyonunun bir parçası olarak gereken ve acil serviste ya-

pılan bir uygulamadır. Bu uygulama ameliyathanede yapılan ya da hastanın fizyolojik durumunun kötüleşmesinden dolayı travmadan saatler sonra yoğun bakım ünitesinde yapılan torakotomi ile karıştırılmamalıdır (5-6).

Tarihçe

Acil torakotomi ilk kez 1874 yılında Schiff tarafından resusitatif önlem olarak açık kardiyak masaj yapmak amacıyla uygulanmış. Block 1882 yılında kardiyak laserasyonun onarımını yapmış. Bundan 20 yıl sonra Ludwig Rehn insanda sağ ventrikül yaralanmasını başarılı şekilde tedavi etmiştir. Yirminci yüzyılın başlarında acil torakotomi kardiyak yaralanmaların tedavisi ve kardiyak arrestte rutin kullanıma girmiştir, ve 1900'larda medikal nedenlerden meydana gelen kardiyak arrest acil torakotomi için en sık endikasyonu oluşturuyordu. (Kouwenhoven ve ark tarafından) 1960'da kapalı kalp masajının önemi vurgulanıp ve 1965'de Zoll ve ark tarafından eksternal defibrilasyon tanımlanınca medikal arrest için yapılan acil torakotomi ve açık kalp masajının pratik önemi kalmamıştır. İlk acil servis torakotomisi 1967'de Beall ve ark tarafından penetran göğüs travmalı ölmek üzere olan bir hastaya yapılmıştır (7-9).

Son 30 yılda AST de önemli ilerlemeler olmuştur. Derin şokta ancak henüz ölümü gerçekleşmemiş hastaların resusitasyonunda AST'nin kullanılması gerektiğini belirten yayınlar ve savunular artmıştır. Bu işlemin yapılmasına karşı olanlar ise AST'si yapılan hastaların hayatta kalma oranlarının oldukça düşük ve harcanan ekonominin oldukça fazla olduğunu savunmaya devam etmektedirler (5-10-11).

AST'nin primer amaçları:

- Perikardial tamponadın boşaltılması
- İntratorasik kanamanın kontrolü
- Kardiyak kanamanın kontrolü
- Masif hava embolisinin tedavisi
- Açık kardiyak masaj yapılması
- İnen aortanın geçici klemplenmesi

Acil Servis Torakotomisinin Endikasyonları

Acil servis torakotomisi için endikasyonları standartize etmek kolay değildir. Çünkü literatürdeki vakaların çoğu retrospektif olup, hasta popülasyonu heterojendir. Ayrıca terminolojide karışıklık vardır. Bu yüzden istatistiksel analiz ve karşılaştırmalar yapmak oldukça zordur.

Torakotomi yapmak için teorik olarak haklılığın ve klinik özelliklerin tartışılması çok önemlidir. ATLS'nin tavsiyesi, penetran göğüs travmasında kardiyak elektriki aktivite varlığında torakotomi yapılması, ancak künt travmalarda elektriki aktivite olması ile beraber nabız alınamaması durumunda torakotomi yapılmaması şeklindedir (12). Hastanın acil serviste bulunduğu fizyolojik durum ve yaşam bulguları yapılacak torakotomi için yol göstericidir. Acil servis torakotomisinin fizyolojik durumların sınıflaması tablo 1'de ve fizyolojik kazanımlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Bazı çalışmalarla künt travmada ölmek üzere olan hastalarda torakotomi yapılmasının hiçbir değerinin olmadığı belirtilmektedir (13-15).

Kardiyak elektriki aktivitesi olmayan hastalar ölü olarak açıklanır. Kardiyak elektriki aktivitesi olan hastalar ise entübe edilerek, kardiyak masaj ile desteklenerek acil servise hızlı bir şekilde transfer edilir. Acil servise varışta KPR (Kardiopulmoner Resusitasyon)'nun başlama zamanı kaydedilir. Künt travmada hastane öncesi dönemde KPR 5 dakikadan fazla olan hastalar yaşam bulgularının olmadığı şeklinde açıklanırken, penetran yaralanma için 15 dakikadan fazla süren hastane öncesi KPR'da yaşam bulgusunun olmadığı şeklinde açıklama yapılmıştır (5-16).

Brown ve ark acil torakotominin penetran toraks travmalı ve yaşam bulguları olan, (nabız, ölçülebilen kan basıncı gibi) hastalarda sınırlandırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada yaşam bulgusu olmayan agoni fizyolojik fazındaki hastalarda acil torakotominin hayatta kalma şansına etkisi olmayacağını ifade etmişlerdir (13).

Bletman ve ark, 25 hastalık serilerinde en iyi sonuçların kesici alet yaralanmaları nedeniyle torakotomi yapılanlarda olduğunu belirtmişler. Serilerinde acil serviste yapılan 18 torakotomili hastalarından sadece 1'nin yaşadığını, oysa ameliyathanede opere edilen 7 hastalarının hepsinin yaşadığı belirterek ameliyathanede yapılan operasyonlarda hayatta kalma şansının daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır (17).

Danne ve ark künt travmalı çoğu vakada acil servis torakotomisi sonrası hayatta kalma şansının çok kötü olduğunu penetran yaralanmalarda daha iyi sonuçların alındığını belirtmişlerdir. Yine bu çalışmada tüm yaşayanların olay anında bazı vital bulgulara sahip oldukları belirtilmekteydi (18).

Cothren ve ark yakın zamanda yapılmış çalışmalarında 868 hastanın verileri incelendi. Bu hastaların 676 (%78) acil serviste ölmüş, 128 (%15) ameliyathanede 23 (%3) multiple organ yetmezliğinden yoğun bakım ünitesinde ölmüş. Yalnızca 41 hasta (%5) hasta yaşamış. Bu hastaların 34'ü nörolojik sekelsiz haldeydi. Bu oran düşük görünmekle birlikte acil servisteki uygun her travma hastasına torakotomi yapılması savunulmuştur. Gerçekte 624 (%72) hasta olay yerinde vital bulgulara sahip değildi. 708 hasta (%82) hasta acil servise getirildiğinde vital bulguları yoktu (5). Bu seride, izole kalp yaralanması sonrası şokta getirilen ve AST yapılmış erişkin hastaların %35 yaşamıştır. Buna karşılık AST yapılan künt travma hastalarının %1-3 yaşamıştır. Özetlenen veriler sonucunda AST'de en yüksek hayatta kalma oranına izole kardiyak yaralanması olan hastalarda ulaşıldığı ortaya koyulmuştur.

Yakın zamanda hem künt hem de penetran yaralanma nedeniyle AST yapılmış 24 ayrı çalışmada karşılaştırılmıştır. Hayatta kalma oranları; izole kardiyak yaralanma için %19.4 kesici alet yaralanması %16.8, silah yaralanması %4.3, künt travma için %1 olarak saptanmıştır (19).

Bugün için AST'nin bir plan dahilinde seçicilikle yapılması önerilmektedir Şekil 1'de AST için kullanılacak Algoritm verilmiştir (5).

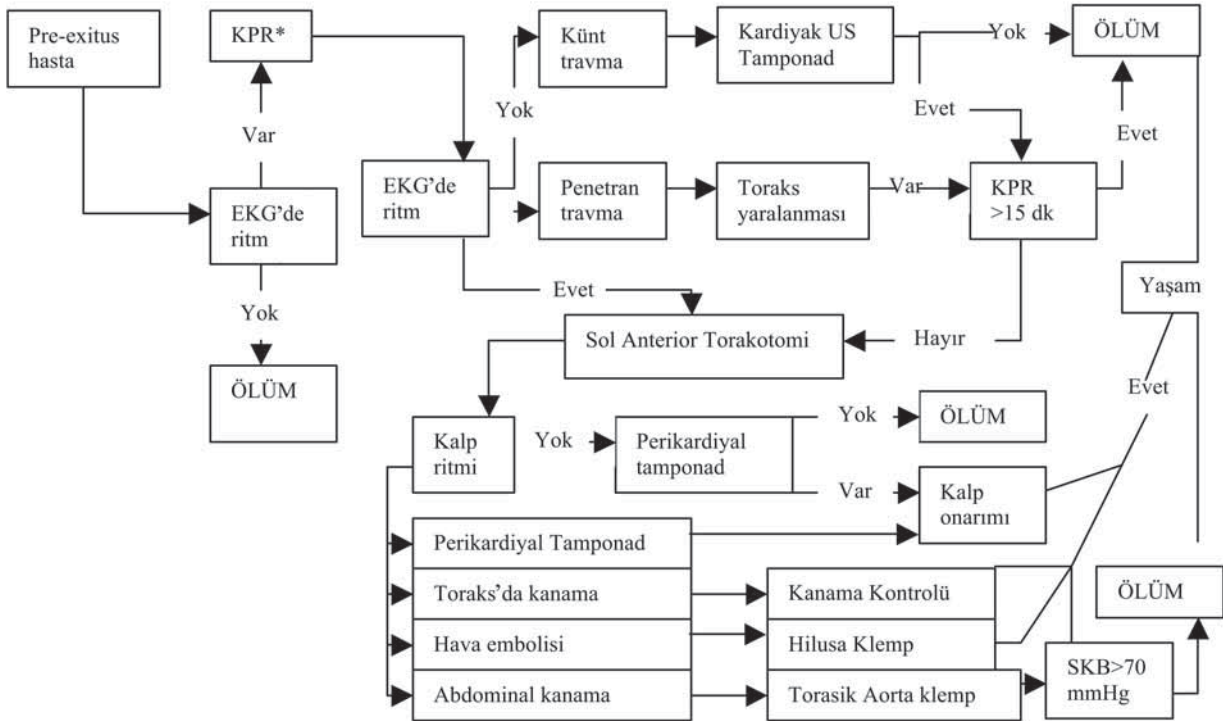
Tablo 1. Acil servise getirilen hastaların fizyolojik durumlarının sınıflandırılması

EVREI	EVREII	EVREIII	EVREIV
Yaşam bulgusu YOK	Agoni	Derin Şok	Orta dereceli şok
-Elektriki aktivite yok, -Asistololarak tanımlanmış, -Pupiller kornea, -gag refleksi YOK	-Elektromekanik dissosiyasyon, -Nabız (yok)+Elektriki aktivite (var). -Kan Basıncı ya da nabız olmadan ECG de elektriki aktivite	-SKB 60 mmHg dan az, -Sıvı replasmanına geçici cevap ya da cevap alamama	-SKB 60 ile 90 mmHg arasında, -sıvı replasmanına cevap var
*SKB: Sistolik kan basıncı. Lorenz HP et al J Trauma'dan (14)			

Tablo 2. Acil Torakotomi yapılan vakalardaki fizyolojik kazanımlar

UYGULAMA	FİZYOLOJİK YARARLARI
Perikardiyal tamponadın boşaltılması	Kardiyak outputu artırır ve kardiyak kanamayı kontrol eder.
Toraks içi damar yada kalp kanamasının kontrolü	Sıvı resusitasyonu kolaylaştırır. Kardiyak output artar. Myokard perfüzyonu artar.
Masif hava embolisinin tedavisi	Myokardiyal iskemi ve myokard kontraktilesini sağlar. Nörolojik hasar engellenir.
Açık kardiyak masaj	Resusitatif Kardiyak output artar ve koroner perfüzyonu ve ventrikül dolma basıncı artar.
Aorta kross klemp konulması	Sınırlı kan volümü myokard ve beyine dağıtılır. Subdiyafragmatik kayıplar sınırlandırılır.

Hunt PA.et al J C Injured'den (23) alınmıştır.



(*): Acil Servis Torakostomisi Kontraendikasyon: Künt travma: KPR > 5 dakika yapılması. Pupiller refleks, Solunum ve Motor aktivite gibi yaşam bulgusu belirtilerinin olmaması Asistol Penetran travma: KPR >15 dakika yapılması, hiç bir yaşam bulgusunun olmaması, kardiyak tamponad olmadan asistol

Şekil 1. Acil servis torakotomisi uygulanmasında algoritim. Cothren CC'den World Journal of Emergency Surgery 2006 dan alınmıştır (5).Kısaltmalar: KPR:Kardiyopulmoner resusitasyon,Evt: Evet, Hyr:Hayır

Acil Servis Torakotomisi Endikasyon ve Kontraendikasyonları

Endikasyonlar:

Travma sonrası kardiyak arrest:

- Hastane öncesi 15 dakikadan az KPR uygulanmış penetran yaralanmalı hastalar
- Hastane öncesi 5 dakikadan az KPR uygulanmış künt travmalı hastalar

- Travma sonrası devamlı ciddi hipotansiyon (SKB ≤60 mmHg)
- Kardiyak Tamponad
- Kanama, intratorasik, intraabdominal, servikal
- Hava embolisi

Kontraendikasyonlar:

Penetran travma: 15 dakikadan fazla uygulanmış KPR, hiç bir yaşam bulgusunun olmaması (Pupiller cevap,solunum çabası, motor aktivite)

Künt travma: 5 dakikadan fazla uygulanmış KPR ve hiçbir yaşam bulgusunun olmaması ya da asistolde bulunulması
Hastane öncesi kardiyak aktivitesi olmayan penetran abdominal yaralanma

Travmatik olmayan arrest

Ciddi kafa travması

Ciddi multisistem yaralanmaları

Uygun eğitilmemiş ekip ve yetersiz alet bulunması durumunda

Çocuklarda Acil Servis Torakotomisi

Travma bir yaş üstü çocuklarda ölüm ve morbiditeye yol açan nedenlerdendir. Acil torakotomi gerektiren pediatrik travmalı hastaların çoğu, genellikle künt travma sonrası ve multisistem yaralanmaları ile birlikte görülürler. Erişkin travmada olduğu gibi ilerlemiş transfer işlemleri çocukların hastaneye getirilmelerini sağlamış ve olay yerinde ölmek üzere olan hastaların tedavilerini sağlamıştır (20).

AST'nin rolü erişkinlerde literatürde daha yaygın araştırılmasına rağmen, pediatrik vakalarda karşılaştırmalı daha az deneyim ve veri vardır. Pediatrik vakalarda AST için seçim kriterleri erişkinler için tanımlananlarla aynıdır.

Çocukların ciddi travmanın psikolojik stresini ve iskemiye daha kolay tölere edeceğini, agresif resusitasyondan daha çok faydalanacağını ve sonuçların daha iyi olacağını belirten görüşler olmasına rağmen, sonuçların erişkinlerdekine benzerlik gösterdiği belirtiliyor (13,21,22).

Beaver ve ark., 27 hastalık serilerinde 15 ay-14 yaş arasındaki hastalarında AST sonrası hiç yaşayan olmadığını belirtmişlerdir. Cothren ve ark. çalışmalarında, 11 yılda yapılan 689 AST'de 83 hasta (%12) 18 yaşın altında tespit edildi. Yaralanma nedenine bağlı hayatta kalma oranları kesici alet yaralanması (1/11) %9, ASY (1/25) %4, künt travmada (1/47) %2, 69 hasta acil servise getirildiğinde vital bulguları yoktu. Sadece 1 hasta yaşadı (5). Buna karşılık vital bulgusu olan 14 hastanın 2'si kurtarıldı. Bu sonuçların erişkindekiler gibi olduğu, pediatrik hasta grubunda AST'de yaralanma nedeninin ve acil servise geliştiki fizyolojik durumun önemli olduğu belirtildi.

Perikardiyal Tamponad ve Kardiyak Kanamanın Kontrolü

AST'ni takiben en yüksek hayatta kalma oranı kardiyak tamponadlı penetran kardiyak yaralanmalı hastalardadır. Kardiyak tamponadın erken tanınması, acil perikardiyal boşaltımın yapılması, kanamanın kontrolü, başarılı AST için gereklidir. Acil serviste Beck triadı nadiren görülür. Bu hastalarda şüphe hayati önem taşır.

Hastanın durumu, perikardiyal tamponadın görünümü alttaki nedene bağlıdır. Myokardial rüptür, koroner arter lase-rasyonu ani ve beklenmedik tamponad görünümü ile sonuçlanır. Yavaş kanama intraperikardial basınçta tedrici

yükselmeye yol açar. Bu klinik görünüm erken dönem pulmoner emboli ile karışır. Genellikle penetran kardiyak yaralanmalı hastalar perikardial tamponad ile kanamanın durmasından dolayı hastaneye yaşıyor halde başvurular. Perikard yarası, derin sistemik hipotansiyon, taşikardi, genişlemiş boyun venleri patognomoniktir. Yükselmiş intraperikardiyal basınç kardiyak dolumu sınırlar ve kardiyak outputu azaltır. Koroner hipoperfüzyondan kardiyak arrest gelişir (5,23,24).

Eğer toraks açılmış ve herhangi bir yaralanma saptanmamış ancak kardiyak yaralanmadan şüpheleniliyorsa perikard açılmalıdır. Perikardın sadece gözlenmesi perikardiyak tamponadı ekarte ettirmez. Bu durumlarda perikard daima açılmalı ve kalbin arkasındaki kanama değerlendirilmelidir. Parietal perikard bir doku forsefi ile tutulmalı ve perikard bir makas ile kesilmelidir. Büyük damar yaralanmasından kaçınmak için perikard diyafragma yakın frenik sinir önünden açılmalıdır. Frenik siniri acil serviste görmek kolay olmayabilir. İnsizyonu genişletmek gerektiği zaman myokard hasarını oluşturmamak için makas kalbe paralel tutulmalıdır. Perikard insizyonu yapıldıktan sonra operatör parmağını perikard kesisi içinden kullanarak frenik sinir laserasyonu önleyebilir.

Bu işlem ile kardiyak tamponad başarılı tedavi edilebilir.

Bir cm den küçük yaralanmalar parmak ya da gazlı tampon ile basılarak kapatılabilir Şayet bu başarılı olursa başka metodlara başvurulmaz. Daha büyük defektler için bir foley kateteri kullanılabilir. Yalnız bu teknik ile ventriküler kavitenin volümü azalır Bu yüzden sadece 10 ml'den küçük balonlar kullanılmalıdır. Eğer kanama parmak, gazlı tampon ya da foley ile kontrol edilemez ise büyük sütürler ile defekti kapatmak gereklidir. Yalnız bu yöntemde de koroner arterleri travmatize etme riski vardır. Şayet az sayıda sütür kullanılırsa foley kateter, gazlı tampon, parmak ile hemostaz kolaylaşır. Sütür olarak emilmeyen sütürler kullanılır, 0/0- 1/0 monoflaman ya da örgülü sütürler uygulanması uygundur.

Intratorasik Kanamanın Kontrolü ve Açık Kardiyak Masaj

Acil servise getirilen penetran yaralanmalı hastaların %5 den daha azında yaşamı tehdit eden intratorasik kanama gelişir. Bu oran künt travmada daha düşüktür. Bodai ve ark. künt travmadan dolayı acil torakotomiye maruz kalmış 38 hastalık serilerinde 19 hasta (%50'de) ölüm nedeninin masif kanamadan olduğu belirtmişlerdir (25). Ciddi intratorasik kanamanın tek işareti şokun klinik özellikleri olabilir. Bunlar ajitasyon, terleme, taşikardi, ellerde periferik vazospazm kapiller sirkülasyonun azalması şeklindedir. En sık pulmoner hilum ve büyük damar yaralanmaları daha az sıklıkta inen aorta yaralanması görülür. Kalp yaralanmalarında kanama ya rüptür şeklinde ya da penetran kardiyak yaralanma yoluyla toraksa olur. Plevral kavite içine kaybedilen kanın tüp torakostomi ile drenajsız değerlendirilmesi

zordur. Bokhari ve ark künt travmada hemodinamik olarak stabil muayenede, normal fiziksel bulgulu olanlarda rutin göğüs grafisi gerekmediğini, buna karşılık penetran travmalı tüm hastalarda açık klinik bulgular olmaksızın hemopnömotoraksa sahip olunabileceğinden göğüs radyografisi gereklidir (26). Torasik büyük damarlardan ya da pulmoner damarlardan olan yaralanmalarda mortalite yüksektir. Özellikle büyük damar ve atrial kanamaları kontrol etmek için damar klempleri kullanılmalıdır. Önemli bir akciğer laserasyonu ya da geniş parankimal destrüksiyonda etkilenen akciğerin hilumu Satinsky klemp ile kesin cerrahi yapılmaya kadar klempe edilir. Çalışan kalpte, başlangıçta resüsitatif önlemler tamamlanmaya kadar onarım yapmakta gecikilmemeli, çalışmayan kalp vakalarında resusitasyon ve defibrilasyon öncesi sütürleme yapılmalıdır.

İntratorasik kanamada tüp torakostomi ile drenaj yapılarak hasta dispneden kurtarılabilir, gaz transferi artar. Devam eden kanama varsa acil torakotomi yapılır.

Kardiopulmoner arrestli hastalarda eksternal masaj yaklaşık temel kardiyak outputun %20-25'ini, normal serebral perfüzyonun %10-20'ini sağlar. Bu vital organ perfüzyonunu yaklaşık 15 dakika, bazı normotermik hastalarda da 30 dakika olarak korur. Bundan başka yetersiz intravasküler volüm (hipovolemik şok) ya da sınırlı ventriküler dolma (perikardial tamponad) da eksternal masaj, arteryel basıncı sağlayamaz ve yeterli sistemik perfüzyon oluşturamaz. Düşük diastolik volüm ve basınç yetersiz koroner perfüzyon ile sonuçlanır. Bu yüzden eksternal masaj travma sonrası kardiopulmoner arrestde etkili değildir.

İnternal kardiyak masaj eksternal kardiyak masaj ile karşılaştırıldığında artmış bir kardiyak indeks oluşturduğu gözlenmiştir. Temel vücut perfüzyonunun %55'ini sağlar. Tek veya çift el ile ventriküler kompresyon oluşturarak kalbin tabanından apeksine doğru yapılır. Genellikle iki el tekniği öneriliyor. Bir el kalbin arka yüzünde bir el ön yüzünde koyulur. Kalp her dakika 80 atım olacak şekilde ayarlanmaya çalışılır. Alternatif olarak tek el tekniğide kullanılabilir. Bu teknikte parmaklar kalbin arka yüzünde bulunuyor, avuç içi ve baş parmak kalbin ön yüzündedir. Hangi teknik kullanılırsa kullanılsın kalp masajı esnasında horizontal konumda kalınmalıdır. Kalbin apeksinin göğüsten çok yukarıya kaldırılması venöz dönüşü engelleyebilir. Tek ile yapılan internal kardiyak masajın az da olsa myokardial perforasyon riski vardır. Internal defibrilasyon, kardiyak outputu oluşturmak için yeterli dolma basıncına rağmen özellikle ventriküler fibrilasyon olaylarında ya da taşikardide gerekebilir. İnternal defibrilasyon yaparken kaşıklar ile koroner arterlere dokunulmasından kaçınılır (5,23,27).

Bronkovenöz Hava Embolisinin Boşaltılması

Bronkovenöz hava embolisi penetran toraks travması sonrası pozitif basınçlı ventilasyon ve endotrakeal entübasyon

nu takiben derin hipotansiyon ve kardiyak arrest tablosuyla görülür. Alveolovenöz iribatlar hava embolisini oluşturur ve bu koroner arter sistemine göç ederek myokardial iske mi ve şok ile sonuçlanır. Daha az sıklıkta akciğer parankim laserasyonu olan künt travmada da görülür. Acilen torakotomi yapılarak pulmoner hilus klemplenerek emboli gelişimi engellenir. Torakotomi ve perikardiyotomi sonrası kardiyak ventriküller değerlendirilir. Hasta Trandelenburg pozisyonuna getirilerek iğne aspirasyonu ile kalp odacıklarından ve koronerlerden hava boşaltılır (5,22,23).

Torasik Aorta Kross Klemp Uygulanması

Geçici olarak masif kanamalı hastada inen torasik aortanın klemplenmesinin iki amacı vardır; 1- Kanamaya bağlı hipovolemik şoktaki hastalarda aortik kross klemp sınırlı kan volümünün myokarda ve beyine yönlendirilmesine yol açarak bu organların perfüzyonu korunur, 2- Abdominal yaralanmalarda da aorta kross klemp konulması ile subdiaphragmatik kan kaybı azaltılır. İnen torasik aorta sol pulmoner hilumun altından klemplenir ki bu işlem en iyi sol akciğerin öne ve yukarıya ekarte edilmesi ile görülür. Aorta ön taraftan özefagustan arkadan paravertebral fasiadan künt disseksiyon ile ayrılır. De Bakey veya Kelly gibi büyük damar klempleri bu uygulamada kullanılır. Aort pulsatil ve silgi kıvamındadır. Sıklıkla hipotansif hastalarda özefagustan ayırmak zordur. Burada özefagusa bir nazogastrik tüp yerleştirilmesi ve palpasyonda tüpün hissedilerek disseksiyonun daha kolay yapılacağı belirtilir. Bu işlem sırasında hayati önem taşıyan dallarının yaralanmasından kaçınılır. Aortun distalindeki barsak, böbrek, spinal kord gibi organların iskemisi açısından dikkatli olunmalıdır. Klemplenme zamanı 25-30 dakika ya da daha az olmalıdır. Kross klemp süresinde aşırı sıvı yüklenmesi, ventriküler dilatasyon oluşturarak kardiyak yetmezliğe yol açabilir. Klempin alınmasında da ani kan basıncı düşmelerine karşı dikkatli olunmalı ve mayi replasmanı yapılmalıdır. İnen aortanın klemplenmesi kardiopulmoner resusitasyonu takiben spontan sirkülasyona dönmeyi yükseltir. Acil servis torakotomisi ile kan ve kan ürünleriyle transfüzyon yapıp tedavi planlanmaya kadar geçici bir önlem olarak kullanılır (28).

Torakotomi Tekniği ve İnsizyonlar

Aletler

Acil serviste torakotomi yapılırken kullanılan aletler basit, günlük kullanımda olan tanıdık aletler olmalıdır.

Bistürü (10-20 no), Finochietto toraks ekartörü ya da Balfour abdominal ekartör, sternum testeresi ya da gigli teli, açılı Mayo makas, doku/dişli forsepe, damar klempleri (Satinsky, DeBakey), uzun ya da kısa portegüler, Foley kateter 20 Fİnternal defibrilatör, sütün malzemeleri, sternum teli, yüksek volümlü aspiratör, göğüs tüpü,

Acil Clamshell Torakotomi

Uygulama

1. Hasta supin pozisyonda olmalı. Entübasyon ventilasyon intravenöz değerlendirmeler ekibin diğer elemanları tarafından yapılmalı ve torakotomi için gecikilmemeli
2. Asepsi için çok zaman kaybedilmemeli cilt uygun bir şekilde hızlıca hazırlanmalıdır.
3. Bistüri ile 5. interkostal aralıkta 4 cm'lik bir torakotomi insizyonu yapılmalı (aynı teknik göğüs tüpü uygulanmasında da kullanılır). Bu süreç burada durdurulur şayet tansiyon pnömotoraks varsa kardiyak output artar dekompresyon olur.
4. Torakotomiler, cilt insizyonlarını takiben 5 İKA'da birleştirilir.
5. Parmak interkostal aralığa yerleştirilerek interkostal kasların tüm tabakaları kesilir. Sternum sternum testesi ya da gigli teli ile kesilir.
6. Gigli telini kullanmak için büyük bir klemp sternum altından geçirilir ve sternum kesilir.
7. Clamshell insizyon kullanılarak kosta ayırıcılar bir ya da iki tane kullanılabilir. Eğer bunlar mevcut değilse steril asistanlar ile bu çözülebilir. Retraktör açılır ve yeterince görünüm sağlamaya çalışılır. Şayet görünüm yetersiz ise insizyon posteriora genişletilir.
8. Bir klemp ile perikardium tutulur ve makas ile longitudinal insizyon yapılır. Bu yaklaşım ile frenik siniri yaralama riski en aza indirilir ki insizyon perikardiyal kesenin lateral duvarına yapılır. Çok küçük yapılan insizyon kalbin değerlendirilmesini engelleyecektir.
9. Kan ve pıhtılar boşaltılır. Kanama yeri sistematik ve hızlı bir şekilde gözlenir.
10. Üç farklı durum olabilir; A-Kardiyak outputun dönmesi ile kalp kendiliğinden çalışmaya başlar. Bu durumda yaralanma suture edilir. B- Kardiyak outputun azalması ile birlikte kalp yavaş çalışır. Yaralanma yeri hızlı şekilde onarılır. İnotropik destek ve ek internal kardiyak masaj ile kardiyak output artırılır. C- Kalp asistolde kalır. Hızlıca yara onarılır B'deki adımlar tekrarlanır kalp çalışmaya başlar.
11. Masaj gerektiğinde uygun şekilde yapılmalıdır.
12. Kalpteki yaralanmalar uygun şekilde onarılmalıdır.
13. Eğer defibrilasyon gerekir ise başlangıçta internal kaşıklar kullanılarak 10 joule seviyesinde başlangıç enerjisi ile uygulamalar yapılır. Eğer bu sonuç vermez ise Clamshell insizyonu kapatılır konvensiyonel eksternal kaşıklar ile fibrilasyon uygulanır.
14. Şayet uygulama başarılı olursa hasta anestezi sağlamak üzere hazırlanır.
15. Sirkülasyon oluşması kanama ile birlikte olur (Özellikle internal mamarian arter ve interkaostal damarlardan). Büyük kanamalar damar forsefleri ile kontrol edilir.

16. Başlangıçta perfüzyon sağlanır daha sonra kesin tedaviye geçilir.

Bu süreçte ekipte kardiyotorasik cerrahın olması tercih edilir. Non kardiyak cerrahlar bu müdahaleyi yapmak için bir isteksizlik ve korku duyarlar. Penetran göğüs travmalı hastalar, ya tansiyon pnömotoraksın neden olduğu kardiyak arrest ya da kardiyak tamponada neden olurlar. Bilateral torakotomiler güvenilir şekilde tansiyon pnömotoraksı ekarte eder hatta iğne ile dekompresyonu başarısız olanlarda yapılır.

Perikardiyal kesede yaygın pıhtı varlığında perikardiosentez efektiftir. Ancak kardiyak outputu olmayan hastalarda iğne ile perikardiyosentez yapılması kesin yapılacak müdahaleyi geciktireceğinden uygun değildir.

Sol anterolateral torakotomi ile hızlı ve basit şekilde perikardium değerlendirilir. Kardiyak arreste ve akut kötüleşmede resüsitasyon için tercih edilir. Bu insizyonun supin pozisyondaki hastalar için uygunluğu plevranın açılması ile karşı hemitoraksa ve ön mediastinal yapılara kolayca ulaşılabilmektedir. Ayrıca aorta kross klemp konulmasına ve açık kardiyak masaj sağlamaya da izin verir. Kalp, akciğer ya da büyük damar yaralanmalarında nispetten sınırlı değerlendirme sağlar. Sadece apeksin görülmesine ve sol ventrikülün anterior yüzünün görülmesine yarar. Sol anterolateral yaklaşımın tamponadın tedavisi ya da kardiyak masaj için, bilateral anterior torakotomiye dönmek için ya da plevral ve perikardiyal kaviteyi değerlendirmek ile gerektiğinde insizyonun boyuna ve abdomene genişletilebilmesi gibi avantajları vardır. Ancak alttaki problemi ortaya koyma açısından uzman olmayan birinin şansını artırmaz. Median sternotomi kardiyotorasik cerrahlar tarafından tercih edilen, kısa sürede (2 dk içerisinde) açılan mediasteni ve toraks boşluğunun komple değerlendirilmesini sağlar. Fakat uzmanı olmayanlar için yapılması zor bir uygulamadır. Pratik bir yaklaşım değildir. Üst mediastendeki yapıları değerlendirmek, kardiyotorasik merkezler dışında uygun değildir. Bu insizyonun uygulanabilirliği akciğer ve pulmoner hilusu içeren yaralanmalarda sorunludur.

ClamShell (Bilateral anterior) torakotomi alt mediasten ve kalp için mükemmel bir görüş sağlar. Yine supin pozisyonda yapılması ve her iki plevral kavitenin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Cerraha ön kısımdan anatomiyi rahat görmeyi sağlar ve oriyantasyonu kolay olur. Bu tekniği kullanan non kardiyotorasik cerrah 2-3 dk içinde gerçekçi şekilde perikardiumu değerlendirebilir.

Anterolateral Torakotomi Yaklaşımı

- İnsizyon tipik olarak 4 İKA'da yapılır Sternumdan başlar Posterior aksiler çizgiye kadar devam eder.
- İnsizyon yeterince derinleştirilir latisimus dorsi kası kısmen ayrılır.

- Kosta saymak için zaman kaybedilmemeli.
- Sol subklavian yaralanma şüphelenilen hastalarda insizyon 3. İKA dan yapılır.
- Tüm travmatik hastalarda ve sol yan yaralanmalarında sol yan yaklaşımı tercih edilir. Arrest olmayan ve sağ yan yaralanması olan hastalarda sağ yan torakotomisi yapılır.
- Cilt, subkutan doku, yağ dokusu pektoral ve serratus kasının superficial kısımları 20 nolu bistürü ile ayrılır. İatrojenik yaralanmayı azaltmak için hemen plevral kaviteye girmeden önce ventilasyon kısa bir süre için durdurulur.
- Bir bistürü kullanılarak interkostal kasa küçük bir insizyon yapılır.
- Ucu künt bir makas ile interkostal kas ayrılır Cerrah 4. 5. parmaklarını ya da serbest elini interkostal aralığa yerleştirerek nazik bir şekilde akciğeri iterek makas ile yaralanmasına engel olur.
- İnterkostal kasın ayrılmasından sonra intratorasik yapıları görmek için kosta arasına ekartör koyulur.
- Ekartör eğer gerekliyse sağ göğüsün insizyonunun genişletilmesine izin verecek şekilde aşağıya doğru yerleştirilir.
- Toraks üst kısmı görülür pıhtı ve kanı boşaltılmalı için sakşın kullanılır.
- Eğer yaralanmanın kalbin sağ yanında olduğundan şüphelenilirse başka bir insizyon yapılabilir sağa doğru ve Clam shell insizyonu oluşturulur.
- Alternatif olarak sternum testere ya da gigli ile kesilerek torakotomi orta çizgiye uzatılır. Bu da "Trap Door" insizyonu olarak adlandırılır.
- İnternal mamarian arterin ayrılması bu teknikte önemlidir. Çünkü önemli kanamalara yol açar.

Sonuç olarak; AST seçilmiş hasta grubunda yaşam kurtarıcı bir uygulamadır. Penetran travmalı hastaları hayatta kalma şansı daha yüksektir. Künt travmalı hastalarda kötü sonuçlar sunulmakla birlikte uygun hastalarda yapılması önerilmektedir. Hasta seçiminde fizyolojik durum ve vital parametreler önemlidir. Acil servisteki donanımlı aletlerin kullanılmasıyla hasta prognozunun önceden daha iyi tahmin edileceği ve yapılacak AST sayılarının artacağı bildirilmektedir.

Acil Travmalı Hastalarda Göğüs Tüpü Uygulanması

(Tüp Torakostomi)

Göğüs tüpü uygulaması özellikle travma tedavisi nedeniyle dünya savaşları sırasında gündeme gelmiş, cerrahi ve anestezi tekniklerinin gelişmesi ile birlikte kardiyak ve pulmoner cerrahi uygulamalarının tamamlayıcı bir ögesi olmuştur. Plevra boşluğundaki hava ya da sıvının (kan, şiloz mayi, ampiyem) ince veya kalın bir tüp konarak steril koşullarda drene edilmesi tekniğidir.

Uygulanan Anatomik Bölge

Genellikle iki anatomik bölgeye, infraklavikular ve aksiler bölgeye uygulanabilir. Göğüs duvarının kaslar bakımından en ince kısmı ön ve arka aksiler hatlar arasındaki bölgedir. Genellikle tüp bu bölgede beşinci ve altıncı interkostal aralıktan uygulanır. Diğer anatomik bölge önde midklavikular hat üzerinde ve ikinci interkostal aralıktır. Pnömotoraksta kullanılan ve daha az tercih edilen bu uygulama yerinin pektoralis major kasının lifleri arasından geçilmesi ve banyanlarda skar dokusu bırakması gibi dezavantajları vardır. Loküle sıvıların tüpü giriş yeri, sıvının lokalizasyonu saptandıktan sonra belirlenir.

Endikasyonları (Travma)

1. Travmaya bağlı oluşan hemotoraks
2. Travmatik pnömotoraks/ İatrojenik pnömotoraks/ Tansiyon pnömotoraks
3. Torakotomi sonrası akciğer ekspansiyonunun sağlanması ve plevral boşlukta kan birikiminin engellenmesi
4. Ciddi travmalı olup pozitif basınçlı ventilasyon gereken hastalara
5. Travmadan bir süre sonra gelişmiş ampiyem
6. Şilotoraks
7. Bronkoplevral fistül varlığında

Teknik

İşlem cerrahi müdahale odasında, hasta başı 10-20 derece yüksek olacak şekilde yatırıldıktan sonra yapılır. Giriş yeri antiseptikli solüsyonla silinip, delikli kompresle örtüldükten sonra, Lokal anestezi (%2 Lidokain) uygulanır. Genellikle insizyon girilmesi planlan interkostal aralığın bir altındaki aralıktan yapılar, kostalara paralel ve yaklaşık 2cm uzunluğundadır. Cilt, cilt altı dokusu kesildikten sonra makas veya klemp ile bastırılarak ve ucu açılarak künt disseksiyon yapılır. Kosta'nın üst kenarından interkostal aralık disseke edilir ve pariyetal plevra delinir. Plevra delindiği anda hava ve sıvının çıktığı hissedilir. İnsizyondan plevral boşluğa hava kaçması sorun yaratmayacağı gibi, yapışıklık olmayan hastalarda akciğeri kollabe ederek tüpün takılmasını kolaylaştırır. Kesinlikle parmak plevral boşluğa sokularak plevral yapışıklık olup olmadığı saptanmalıdır. Bundan sonra uygun çaptaki tüp klemp yardımıyla plevral boşluğa ilerletilir ve kapalı su altı drenaj sistemine bağlanır. Hemotoraks ve plevral effüzyon durumlarında tüpü inferiora, pnömotoraksta ise superiora yerleştirmek yararlı olacaktır. Eğer tüp ilerletilirken bir dirençle karşılaşılırsa zorlamaktan kaçınılmalıdır. Böyle durumlarda tüp çıkartılıp değişik açılarla yeniden denenmelidir. Tüp

yerleştirildikten sonra kesilen cildin ortasından ve kenarından 2 adet sütür konulabilir. Sütürlerden kenarda olan bağlanır ve tüpün cilde tespiti yapılır, diğer sütür bağlamaya hazır olarak tüpün etrafına sarılır. Bunu tek sütür olarak uygulayan merkezler vardır. Tüp çevresine antibiyotikli pomat sürülmesini takiben gazlı bezle pansuman yapılır.

Kapalı sualtı drenaj sistemine bağlanan tüpe steril serum fizyolojik konulmalı ve sistem bel seviyesi altında tutulmalıdır. Tüp yukarı kaldırılırsa tüp içerisindeki sıvı veya kan toraks içine akacaktır. Kapalı su altı drenajı tek yönlü valf gibi çalışır. Torakstan sisteme hava çıkışı olurken, sistemden toraksa hava girişi engellenir. Akciğerler ekspansiyon oluncaya hava ve sıvı drenajı kesilecektir. Pnömotoraksta hava drenajının kesilmesi, effüzyonda ise günlük drenajın 50 cc'nin altına inmesi tüpün alınma zamanını gösterir. Tüp çekilirken önce tespit sütürü kesilir daha sonra hastanın derin nefes alıp ve tutması istenir. Bu esnada drenaj hızla alınır, daha önceki bağlamaya hazır sütürler ile gevşek olarak bağlanır. Bölge pomatlı gazlı tamponlarla sıkıca kapatılır. Tüp alındıktan sonra posteroanterior ve lateral grafilerle değerlendirme yapılmalıdır.

Komplikasyonları

1. Tüp toraks veya karın içi organları (kalp, akciğer, mide, karaciğer, dalak) travmatize edebilir.
2. Uzun süre kalan tüpler enfeksiyon nedenidirler.
3. Özellikle zayıf hastalarda cilt altı tüneli oluşturulmadığında cilt altı amfizemi.
4. Tüpün son deliğinin dışarıda kalmasına bağlı veya tüpün kaymasına bağlı pnömotoraks gelişimi.
5. İnterkostal arter yaralanmasına bağlı kanama.
6. Loküle sıvısı olan ve akciğer yapışıklığı olan hastalarda tüp küçük boşluklarda kıvrılarak fonksiyonel olmayabilir.
7. Reekspansiyona bağlı pulmoner ödem
8. Nadiren bronkoplevral fistül
9. Kardiyojenik şok

Toraks travmalarında en sık görülen intratorasik patolojiler hemotoraks ve pnömotorakstır (29). Hemotoraks ve pnömotoraks en sık neden trafik kazalarına bağlı künt veya penetran toraks travmaları ile olmaktadır.

Travmatik hemotoraksta genel olarak kabul edilen yaklaşım, ilk olarak toraks tüpü uygulamasıdır. Bir çalışmada ise, hemotorakslı tüm olgular düzenli olarak torasentezlerle drene edilerek tedavi edilmiş ve hiçbir morbidite ve mortalite görülmediği bildirilmiştir (30). Ancak, rezidüel hemotoraksa bağlı ampiyem sık görülen bir geç komplikasyondur. Hemotoraksın yeterli boşaltılmaması, toraksta hematoma birikimine ve akciğer sıkışmasına (trapped lung) yol açmaktadır. Travma sonrası rezidüel torasik birikim, hastaların %5-30'unda ciddi komplikasyonlara yol açmakta ve

ampiyem gelişimi için önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır (31). Hemodinamik stabilitenin sağlanamadığı olgularda torakotomiye hemen geçilmelidir. Acil torakotomi oranlarının literatürde %10-71 gibi geniş bir yelpazede olduğu görülmektedir (32-33). Travmatik hemotoraksta mortalite oldukça yüksektir Mortaliteyi ek travmalar ve önceden var olan hastalıklar etkilemektedir. Ancak, travma öncesi var olan hastalıkların sağ kalımı etkilemediğini bildiren çalışmalar da vardır (34).

Travmatik pnömotoraksta torasentez ile aspirasyon yerine genellikle tüp drenajı tercih edilir. Bununla birlikte literatürde de pnömotoraks oranı ile tüp torakostomi gerekliliği arasında paralellik vardır, birçok yazar özellikle gizli ve düşük yüzdeli pnömotorakslarda tüp torakostomi uygulamaksızın gözlemin bir tedavi alternatifi olabileceğini savunmuştur (35,36). Yaşamı tehdit eden tansiyon pnömotorakslarında ise acil koşullarda iğne/kateter aspirasyonu ile plevra içi basınç düşürüldükten sonra zaman yitirmeden göğüs tüpü konulmalıdır. Tansiyon pnömotoraksın en sık görülen nedenleri; pozitif ekspirasyon sonu basınç (PEEP) modunda mekanik ventilasyonun neden olduğu barotrauma, ve ciddi parankim laserasyonu oluşturan künt toraks travmalarıdır. Bununla birlikte toraks duvarındaki travmatik bir defekte de (tek taraflı hava geçişi olduğunda) gelişebilir. Diğer bir nedende internal juguler ven ve subklavyen ven kateterizasyonuna bağlı gelişen travmalardır.

Travmaya bağlı ampiyem gelişmiş hastalarda kültür antibiyoqram sonucuna göre uygun antibakteriyel tedavi yanında tüp drenajı esastır. Bakteriyel kontaminasyonlu komplike parapnömonik effüzyonlarda alınan torasentez materyalinde glukoz düzeyi 40 mg/dl ve pH 7.00'dan düşük ve LDH 1000 IU/L den yüksek ise bu hastalara tüp torakostomi ile drenaj önerilmektedir. Vertebral kolonun şiddetli ekstansiyonuna neden olan künt travmalar şilotoraksa neden olur. Travmatik şilotoraks oranı %2,6 olarak bildirilmektedir. Şilotorakslı hastalarda torasentez mayinin biyokimyasal incelemesi yapılır. Şilomikron ve trigliserid değerlerinin yüksek bulunması tanı koydurur. Şilotoraksın ilk basamak tedavisi de tüp torakostomidir.

Erişkin hastalar için kullanılan göğüs tüpleri sıklıkla 24 F ve üzerindedir, en sık 28-32 F kullanılmaktadır. Plevral sıvının ampiyem gibi daha az akışkan olduğu durumlarda daha kalın lümenli tüpler tercih edilmelidir. Göğüs tüpleri doğrudan veya trokar yardımı yerleştirilebilir. Pnömotoraks tedavisi için plevraya yerleştirilen göğüs tüpleri ya da kateterler doğrudan enjektörle aspire edilerek ya da aspiratöre bağlanarak hava dışarı alınabilir. Bu kateterler tek yönlü bir valve (Heimlich Valvi) bağlanarak hava çıkışı sağlanabilir, bu şekilde hastaya rahat hareket etme olanağı da sağlanır.

Travma hastalarında göğüs tüpüne bağlı komplikasyon oranı %21 olarak bildirilmiştir Travma hastası olmayan mekanik ventilasyon altındaki yoğun bakım hastalarında gö-

ğüs tüpü sonrası ipsilateral rekürren pnömotoraks %34 bulunmuştur ve çoğu tansiyon pnömotoraks şeklindedir. İnce kateterlerin klasik göğüs tüplerine göre daha sık tıkanıldığını ve kullanılan malzemenin daha pahalı olduğunu unutmamak gerekir. (37-39).

Sonuç olarak: Tüp torakostomi toraks travmalarında halen uygulanmakta olan cerrahi müdahalelerin başında gelmektedir. Uygun zaman, uygun teknik ve uygun şartlarda yapılan müdahale ile hastaların büyük kısmı tedavi edilmekte ve daha büyük cerrahi girişimlere gerek kalmamaktadır.

KAYNAKLAR

- MacKenzie EJ, Fowler CJ. *Epidemiology*. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. *Trauma*. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 2
- LoCicero J, Mattox KL. *Epidemiology of chest trauma*. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 15-9.
- Kish G, Kozloff L, Joseph WL, Adkins PC. *Indications for early thoracotomy in the management of chest trauma*. *Ann Thorac Surg* 1976; 22: 23-8
- Wall Jr MJ, Storey JH, Mattox KL. *Indications for thoracotomy*. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. *Trauma*. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 473.
- Cothren CC, Moore EE. *Emergency department thoracotomy for the critically injured patient: Objectives, indications, and outcomes* *World Journal of Emergency Surgery* 2006; 24: 1-4
- Soreide K, Soiland H, Lossius HM et al. *Resuscitative emergency thoracotomy in a scandinavian trauma hospital is it justified?* *Injury Int. J Care Injured* 2007; 38: 34-42
- Biffi WL, Moore EE, Harken AH. *Emergency department thoracotomy*. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. *Trauma*. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 245.
- Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. *External cardiac resuscitation*. *JAMA* 1960; 173: 1064-7
- Beall Jr AC, Diethrich EB, Cooley DA, et al. *Surgical management of penetrating cardiovascular trauma*. *South Med J* 1967; 60: 698-704
- Baxter BT, Moore EE, Moore JB, et al.: "Emergency department thoracotomy following injury: Critical determinants for patient salvage". *World J Surg* 1988, 12: 671-5
- Moore EE, Moore JB, Galloway AC, et al.: "Postinjury thoracotomy in the emergency department: A critical evaluation". *Surgery* 1979, 86: 590-8
- American College of Surgeons Committee on Trauma (Working Group, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes). *Practice management guidelines for emergency department thoracotomy*. *J Am Coll Surg* 2001; 193: 303-9.
- Brown SE, Gomez GA, Jacobson LE, et al. *Penetrating chest trauma: should indications for emergency room thoracotomy be limited?* *Am Surg* 1996; 62: 530-4
- Lorenz HP, Steinmetz B, Lieberman J, et al. *Emergency thoracotomy: survival correlates with physiological status*. *J Trauma* 1992; 32: 780-8.
- McManus KG, McGuigan JA. *Management of chest injuries*. *Bailliere's Clin Anaesthesiol* 1992; 6: 349-80
- Durham LA, Richardson RJ, Wall MJ, et al. *Emergency centre thoracotomy: impact of prehospital resuscitation*. *J Trauma* 1992; 32: 775-9.
- Bleetman A, Kasem H, Crawford R. *Review of emergency thoracotomy for chest injuries in patients attending a UK Accident and Emergency Department*. *Injury* 1996; 27: 129-32.
- Danne PD, Finelli F, Champion HR. *Emergency bay thoracotomy*. *J Trauma* 1984; 24: 796-802.
- Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A, Wang D, Jordan M, Rich N. *Survival after emergency department thoracotomy. Review of published data from the past 25 year*. *JACS* 2000, 190: 288-98
- Haller JA. *Paediatric trauma, the no. 1 killer of children*. *JAMA* 1983; 249: 47-7
- Branas CC, Sing RF, Davidson SJ. *Urban trauma transport of assaulted patients using non-medical personnel*. *Acad Emerg Med* 1995; 2: 486-93.
- Eichelberger MR, Randolph JG. *Progress in paediatric trauma*. *World J Surg* 1985; 9: 222-35.
- Hunt PA, Greaves I and Owens WA. *Emergency thoracotomy in thoracic trauma a review* *Injury Int.J.Care injured* 2006; 37: 1-19
- Lent GS, Kumar N. *Emergency bedside thoracotomy* *emmedicine.com*. 2009
- Bodai BI, Smith JP, Blaisdall FW. *The role of emergency thoracotomy in blunt trauma*. *J Trauma* 1982; 22: 487-91.
- Bokhari F, Brakenridge S, Nagy K, et al. *Prospective evaluation of the sensitivity of physical examination in chest trauma*. *J Trauma* 2002; 53: 1135-8.
- Wise D, Davies G, Coats T, Lockey D, Hyde J, Good A. *Emergency Med J* 2005; 22: 22-4
- Grove CA, Lemmon G, Anderson G, McCarthy M. *Emergency thoracotomy: appropriate use in the resuscitation of trauma patients*. *Am Surg* 2002; 68: 313-6.
- Battistella FD, Benfield JR. *Blunt and penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs*. In: Shields TW, LoCicero J 3rd, Ponn RB, editors. *General thoracic surgery*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. p. 815-31.
- Cangır AK, Nadir A, Akal M, Kutlay H, Özdemir N, Güngör A ve ark. *Toraks travması: 532 olgunun analizi*. *Ulusal Travma Dergisi* 2000; 6: 100-5.
- Heniford BT, Carrillo EH, Spain DA, Sosa JL, Fulton RL, Richardson JD. *The role of thoracoscopy in the management of retained thoracic collections after trauma*. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 940-3.
- Robison PD, Harman PK, Trinkle JK, Grover FL. *Management of penetrating lung injuries in civilian practice*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95: 184-90.
- Galan G, Peñalver JC, Paris F, Caffarena JM Jr, Blasco E, Borro JM, et al. *Blunt chest injuries in 1696 patients*. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992; 6: 284-7.
- Broos PL, D'Hoore A, Vanderschot P, Rommens PM, Stappaerts KH. *Multiple trauma in patients of 65 and*

- over. Injury patterns. Factors influencing outcome. The importance of an aggressive care. *Acta Chir Belg* 1993; 93: 126-30.
35. Wolfman NT, Myers WS, Glauser SJ, et al. Validity of CT classification on management of occult pneumothorax: a prospective study. *AJR* 1998; 171: 1317-20.
36. Enderson BL, Abdalla R, Frame SB, et al. Tube thoracostomy for occult pneumothorax: a prospective randomized study of its use. *J Trauma* 1993; 35: 726-30.
37. Mathur PN. Therapeutic local procedures: chest tubes and therapeutic thoracentesis. *EurRespir Mon* 2002; 22: 297-310
38. Light RW. *Pleural Disease*. 3.ed. Baltimore-Maryland; Williams and Wilkins 1995: 94-11
39. Heffner JE, McDonald J, Barbieri C. Recurrent pneumothoraces in ventilated patients despite ipsilateral chest tubes. *Chest* 1995; 108: 1053-8